

# BeScience: Afrika i Bjerringbro

TEMA: Landmåling

TITEL: Trigonometri og Landmåling



Lærervejledning

*December 2024*

I et samarbejde mellem

novo  
nordisk  
fonden

**BG** BJERRINGBRO  
GYMNASIUM

POUL DUE JENSEN GRUNDFOS  
FOUNDATION

Â  
NATURVIDEN  
SKABERNES  
HUS

**© 2024 BeScience: Afrika i Bjerringbro**

**TEMA:** Landmåling

**TITEL:** Trigonometri og Landmåling

**UDARBEJDET AF:** Peter Mark Salomonsen,  
Signe Skovmand og Pia Møller Jensen, Bjerringbro Gymnasium.

**FINANSIERET AF:** Novo Nordisk Fonden

## Indholdsfortegnelse

<b>LÆRERVEJLEDNING .....</b>	<b>4</b>
FIMME.....	4
<b>INTRODUKTION TIL FORLØBET .....</b>	<b>4</b>
<b>TEORI - TRIGONOMETRI .....</b>	<b>4</b>
<b>BESØG VED BESCIENCE: AFRIKA I BJERRINGBRO .....</b>	<b>5</b>
OPGAVE 1 .....	5
OPGAVE 2 .....	6
<b>REFERENCER .....</b>	<b>6</b>

## Lærervejledning

### FIMME

9. klasse	
<b>Formål</b>	At give eleverne en avanceret forståelse af triangulering ved brug af vilkårlige trekanter og anvendelse af sinus- og cosinus-relationerne i en virkelighedsnær kontekst.
<b>Indhold</b>	<b>Del 1 - i matematik</b> - Teoretisk gennemarbejdning af trigonometri, med fokus på eleverne eget arbejde med relevante beviser  <b>Del 2 - med matematik</b> - Frihåndsskitse af området - Måling af én sidelængde og vinkler - Beregning af sidelængder vha. sinus- og cosinusrelationerne i Excel - Konstruktion og kontrol i GeoGebra
<b>Metode</b>	- Praktisk opmåling i felten med teodolit og målehjul - Trigonometriske beregninger med sinus- og cosinusrelationerne - Brug af GeoGebra til konstruktion og kontrol - Gruppearbejde
<b>Materialer</b>	- Teodolitter - Målehjul - Landmålerstokke og gummihammer - Computere med GeoGebra og Excel - Whiteboard og markere til skitsetegning - Opgavebeskrivelse - Samle- og brugsvejledninger til teodolitter og målehjul
<b>Evaluering</b>	- Fx fremstilling af videoer med gennemgang af matematiske beviser - Vurdering af elevernes skitser og opmålinger - Korrekt anvendelse af GeoGebra til konstruktion - Mundtlig feedback og evt. klassepræsentationer

Alle nødvendige materialer findes her: [Trigonometri og Landmåling](#).

## Introduktion til forløbet

Som introduktion til forløbet kan det anbefales at se de to små videoer *RATA-skolen* og *Afrika i Bjerringbro* - se Referencer.

## Teori - Trigonometri

Til forløbet findes materiale til den teoretiske gennemgang af emnet Trigonometri. Materialet er opbygget så eleverne kan arbejde i små grupper (2-3 elever per gruppe anbefales, gerne med adgang til whiteboard eller tavle).

Materialet indeholder afsnit om ensvinklede trekanter, enhedscirklen, den retvinklet trekant, inverse trigonometriske funktioner, vilkårlige trekanter samt en oversigt over generelle løsningsstrategi ved løsning af trigonometriske opgaver.

## Besøg ved BeScience: Afrika i Bjerringbro

Eleverne deles i 5 grupper, der har en hytte hver. Alle grupper skal løse to opgaver.

### Opgave 1

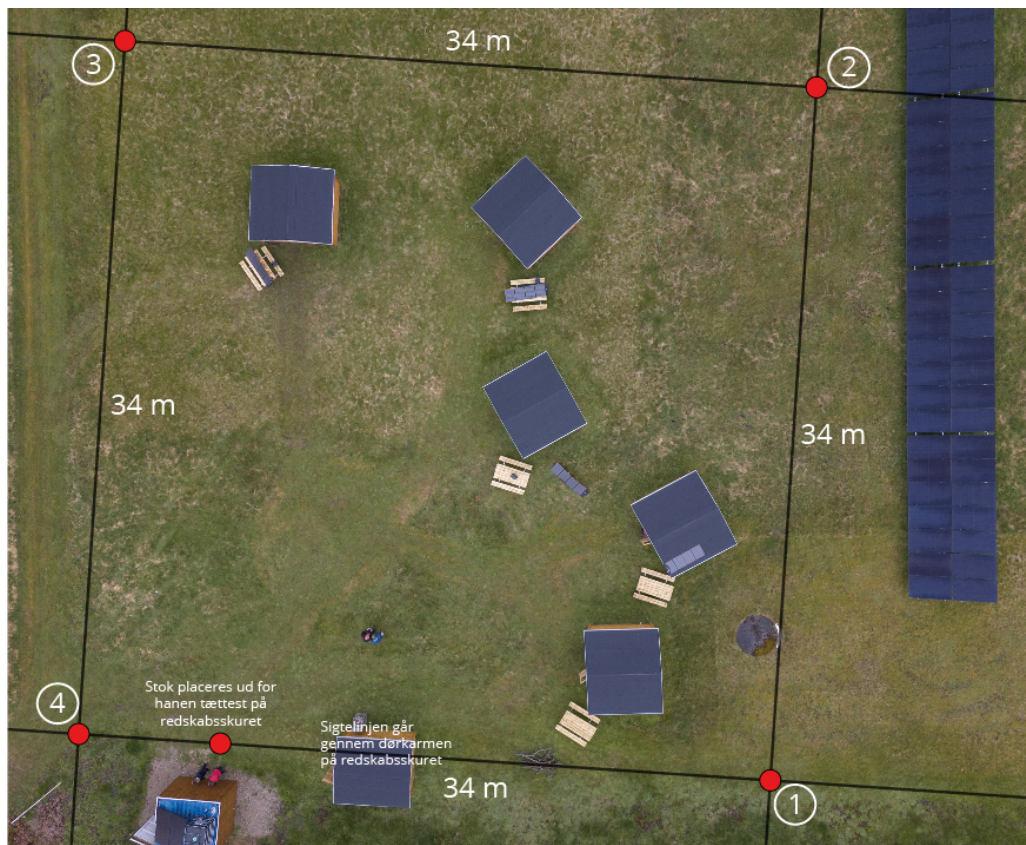
I hver hytte deles eleverne i to grupper.

Eleverne starter med at tegne en frihåndsskitse af forsyningslandsbyen, de skal desuden komme med et gæt på størrelsen af området, så de kan angive et målestoksforhold på deres tegning. De tegner på whiteboard.

Opgave 2 handler om at opmåle forsyningslandsbyen ved hjælp af triangulering.

For at komme i gang med det skal de ydre grænser for området der skal opmåles markeres. Det gøres i fællesskab, når alle grupper er færdige med Opgave 1 og de har fået samlet deres teodolitter og målehjul.

Området afmærkes med 5 landmålerstokke, der placeres som vist på figuren herunder:



Figur 1 - Afmærkning af området der skal opmåles, landmålerstokke er de røde markeringer

For at få stokkene placeret korrekt kan følgende fremgangsmåde følges:

- 1) I hvert hjørne står en gruppe med en teodolit, et målehjul og en landmålerstok og deres gummihammer.
  - Den ene halvdel af gruppen sørger for at vinklen bliver 90 grader.
  - Den anden halvdel skal opmåle afstanden mellem hjørnerne. Gruppen i hjørne 1 måler afstanden til hjørne 2 osv.

- 2) Den sidste gruppe står ved redskabsskuret med en landmålerstok. De skal holde stokken op i luften ud for dørkarmen i redskabsskuret, så gruppen ved hjørne 1 har noget at sigte efter. Når alle fire hjørner er placeret, sætter de deres stok ud for hanen på vandkiosken.
- 3) Start i hjørne 1. De skal sigte efter landmålerstokken ved redskabsskuret og den ydre kant af den gamle kuglestødsring - se figur 1. Når de har fundet den rigtige placering bankes landmålestokken i jorden.
- 4) Når hjørne 1 er placeret, går man videre med hjørne 2 osv. indtil alle 5 stokke er placeret.

Herunder følger beskrivelsen af Opgave 2. I denne opgave arbejder hele gruppen i hver hytte sammen.

## Opgave 2

Hele området skal opmåles ved hjælp af triangulering, baseret på vilkårlige trekkanter. De starter ved deres egen hytte. De må måle hyttens dimensioner med målehjulet. Derefter måler de 1,0 m ud fra fronten på hytten, og placere en landmålerstok ud for hyttens to hjørner.

Herefter beregnes sidelængderne ved hjælp af cosinus- eller sinusrelationerne. Alle beregninger foretages i Excel, husk at gøre eleverne opmærksomme på at Excel regner vinkler i radianer.

Når de er færdige tjekker de deres beregninger ved konstruktion af hele trianguleringen i GeoGebra.

Som afslutning, måler de afstanden fra deres egen hytte til vandkiosken med målehjulet og sammenligner denne med den samme afstand målt i deres GeoGebra konstruktion.

## Referencer

### Film fra Afrika

En Dag i Bagamoyo: <https://youtu.be/lxQx7s3Cs7w?si=lrczByF5lmPcNPEc>

RATA-skolen: <https://youtu.be/qiEx3Gh1ht4?si=chKhGOvghcd7bpbkM>

Sundhedsklinikken: <https://youtu.be/v0JnStPYza0?si=EZsRCSHiiDp8sOS->

Køkkenhaverne: [https://youtu.be/uroX5jgR7Ag?si=7yi8wPRQl7N\\_KsGB](https://youtu.be/uroX5jgR7Ag?si=7yi8wPRQl7N_KsGB)

### Film fra Bjerringbro

Afrika i Bjerringbro: <https://youtu.be/46JM2IEUt8A?si=iEmukuORkENXUr7G>